



KOREAN PATENT ABSTRACTS

(1) Publication number: 10-0188124 B1

(2) Publication Date: December 10, 1997

(3) Application number: 10-1996-0017710

(4) Filing Date: May 23, 1996

(5) Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

(6) Inventor: Chang O JUNG, Jeong Uk SIM

(7) Title of Invention: WIDE FIELD LCD

(8) Abstract:

PURPOSE: A wide field LCD is provided to widen a visual angle by patterning a black matrix and using the patterned black matrix as an electrode.

CONSTITUTION: A wide field LCD comprises a color filter substrate(1), a TFT substrate(2), a source electrode(3), a drain electrode(4), a pixel electrode(5), a color filter(6), a black matrix(7), and liquid molecules(9). The supply current flows into the source electrode(3) and the drain electrode(4), and the pixel electrode(5). The black matrix is operated as a common electrode in order to align the liquid molecules(9) by generating a potential difference. The liquid molecules(9) are aligned vertically to the color substrate(1) and the TFT substrate(2).

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.
G02F 1/136

(45) 공고일자 1999년06월01일
(11) 등록번호 10-0188124
(24) 등록일자 1999년01월11일

(21) 출원번호 10-1996-0017710 (65) 공개번호 특1997-0076008
(22) 출원일자 1996년05월23일 (43) 공개일자 1997년12월10일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사 김광호
경기도수원시 권선구 매탄동 416번지
(72) 발명자 장창오
인천광역시 남구 용현 5동 금호아파트 8동 506호
심정옥
서울특별시 서초구 서초 2동 1360-6번지
(74) 대리인 김원호, 최현석

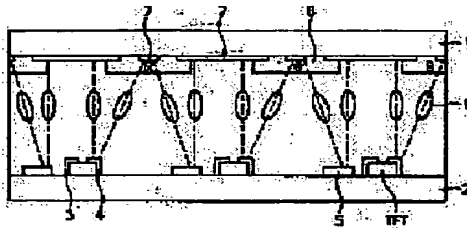
심사관 : 김해성

(54) 광시야각을 위한 액정 표시 장치

요약

본 발명은 광시야각을 위한 박막 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 간격을 두고 반복적으로 형성되어 있는 다수의 화소 전극과 이 화소 전극을 스위칭하는 트랜지스터가 형성되어 있는 박막 트랜지스터 기판, 화소 전극에 대응하는 위치와 화소 전극의 중앙에 대응하는 위치에 공통 전극이 형성되어 있는 제2 기판을 포함한다. 이러한 박막 트랜지스터 액정 표시 장치에서는 전극 역할을 하는 블랙 매트릭스를 미분할 또는 사분할하여 분산시킴으로써 박막 트랜지스터 기판의 화소 전극과 컬러 필터 기판의 블랙 매트릭스 전극이 수직 또는 비스듬하게 배치된다. 따라서, 액정 분자 장축이 다양한 방향으로 배열되므로 한 방향에서의 시야각이 향상된다.

도면



명세서

[발명의 명칭]

광시야각을 위한 액정 표시 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래의 TN형 액정 표시 장치에서의 액정 분자들의 배열을 도시한 단면도이고,

제2도는 종래의 IPS 모드(in plane switching mode)의 액정 표시 장치의 배선 구조를 나타낸 배치도이고,

제3도는 제2도의 전극 구조에 따른 액정 분자의 배열을 도시한 단면도이고,

제4도는 본 발명의 실시예에 따른 박막 트랜지스터 기판의 배선을 나타낸 배치도이고,

제5도의 (a) 내지 (c)는 본 발명의 실시예에 따른 컬러 필터 기판의 블랙 매트릭스 패턴을 나타낸 평면도이고,

제6도는 본 발명의 실시예에 따른 전극 구조에서의 액정 분자의 배열을 도시한 단면도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 컬러 필터(color filter) 기판 2 : 박막 트랜지스터 기판

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 3 : 소스(source) 전극 | 3' : 데이터(data) 선 |
| 4 : 드레인(drain) 전극 | 5 : 화소 전극 |
| 6 : 컬러 필터(color filter) | 7 : 블랙 매트릭스(black matrix) |
| 8 : ITO 공통 전극 | 9 : 액정 분자 |
| 10 : 게이트(gate)선 | 11 : 블랙 매트릭스 패턴 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 광시야각을 위한 액정 표시 장치의 전극 구조에 관한 것이다.

일반적으로, 박막 트랜지스터 액정 표시 장치는 액정 표시 장치에 봉입되어 있는 액정 분자의 광축이 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판 사이의 전위차에 의해 정렬되어 화상을 구현하는 액정 표시 장치이다. 박막 트랜지스터 액정 표시 장치로는 비틀린 네마틱 방식이 주로 사용되는데 이러한 액정은 광학적 이방성을 갖기 때문에 장축과 단축에 대해 굴절률이 다르게 나타난다. 따라서, 보는 각도에 따라 대비비가 달라지므로 액정 표시 장치의 화상을 볼 수 있는 시야각이 한정된다. 특히 액정 분자가 한 방향으로 잘 정렬되어 있는 경우에는 광학적 이방성이 더욱 강해지므로 시야각이 더욱 좁아진다. 비틀린 네마틱 방식의 경우, 전기장이 인가되지 않으면 액정 분자의 장축이 기판 사이에서 90° 비틀려 있기 때문에 수평 시야각은 약 90° 범위에서 형성되며 수직 방향의 시야각은 그보다도 좁게 형성된다.

이러한 좁은 시야각을 개선하기 위해서 화소를 분할하여 러빙하거나 보상 필름을 사용하는 등의 여러가지 방법들이 제시되고 있다. 그러나 이러한 방법들은 공정이 복잡하여 그에 따른 제작 단가가 상승할 뿐 아니라 대비비(contrast ratio)가 감소하는 문제점이 발생한다.

최근 ASIA DISPLAY '95에 발표된 평면 구동 방식(in plane switching: IPS) 액정 구동 방식에 따르면, 종전의 방식이 두 기판 사이의 전위차에 의해 액정을 정렬시키는 데 반해, 평면 구동 방식에서는 한 기판 내에 전위차를 주며 기판의 표면 근처의 액정 분자가 기판에 평행하도록 정렬된다. 이러한 평면 구동 방식에서는 대부분의 방향에서 일정한 대비비를 나타낸다.

그러면, 첨부한 도면을 참고로 하여 종래 기술에 따른 박막 액정 표시 장치에서의 액정 분자의 배열에 대하여 상세하게 설명한다.

제1도는 종래의 비틀린 네마틱 방식 액정 표시 장치의 전극 구조에서의 액정의 배열을 나타낸 단면도이다.

제1도에 도시한 바와 같이, 박막 트랜지스터 기판(2)과 컬러 필터 기판(1) 사이에는 액정 분자(10)가 봉입되어 있고 박막 트랜지스터 기판(2) 면에는 인가된 신호 전압에 따라 전압을 제어하는 박막 트랜지스터(thin film transistor: TFT)가 형성되어 있다. 박막 트랜지스터는 한 쪽에 소스 전극(3)이, 다른 한 쪽에는 드레인 전극(4)을 포함하며 드레인 전극(4)으로부터 화소 전극(5)과 접해 있다. 또한, 컬러 필터 기판(1)에는 RGB(red, green, blue) 컬러 필터(6)가 번갈아 형성되어 있고 컬러 필터(6)들의 경계에는 크롬 성분의 블랙 매트릭스(7)가 형성되어 있으며 컬러 필터 기판(1)의 전면을 ITO 공통 전극(8)이 덮고 있다. 박막 트랜지스터 기판(2)과 컬러 필터 기판(1)의 사이에 전계가 가해지면 기판(1, 2)사이의 액정 분자(9)의 장축은 기판(1, 2)의 표면에 수직하도록 배열된다. 이러한 박막 트랜지스터 액정 표시 장치에서는 액정 분자(9)들이 한 방향으로 배열하므로 시야각이 매우 좁다.

제2도는 종래의 IPS 모드의 액정 표시 장치의 배선 구조를 나타낸 배치도이다.

제2도에서 도시한 바와 같이, 평면 구동 방식의 박막 액정 표시 장치에서는 박막 트랜지스터 기판에만 전극이 배선되는데 게이트 신호를 인가하는 게이트 선(10)이 한 방향으로 놓여 있고 화상 신호가 인가되는 데이터 선(3')이 게이트 선(10)에 수직하게 놓여 있다. 데이터 선(3')에 수직으로 놓인 공통 전극(8)은 어느 한 지점에서 데이터 선(3')과 교차하며 데이터 선(3')에 평행한 중간 가지(b)를 갖는다. 이 중간 가지(b)에 수직한 방향으로 뻗는 또 다른 가지(c)가 있다. 데이터 선(3')의 끝이 박막 트랜지스터 소자의 한 쪽에 연결되어 소스 전극(3)의 역할을 하며 다른 한쪽에는 드레인 전극(4)이 형성되는데 드레인 전극(4)으로부터 연장되어 나온 가지는 하나의 폐쇄된 화소 전극(5)을 이룬다. 직사각형 고리 모양의 화소 전극(5)의 두개의 선은 데이터 선(3')과 평행하고 그 사이에 공통 전극(8)의 b 부분이 위치하며, 다른 두 선은 공통 전극(8)과 만나는 곳에서 공통 전극(8)의 a 부분과 c 부분에 걸쳐진다.

제3도는 제2도의 전극 구조에 따른 액정 분자의 배열을 도시한 단면도이다.

제3도에서 도시한 바와 같이, 이러한 배선 구조를 갖는 박막 트랜지스터 액정 표시 장치에서는 컬러 필터 기판(1)에는 컬러 필터(6)와 블랙 매트릭스(7)만이 형성되며 전극은 모두 박막 트랜지스터 기판(2)에 형성되어 있다. 제2도에서의 A-A' 단면 부분인 박막 트랜지스터 기판(2) 표면에는 화소 전극(5), 공통 전극(8)의 b 부분, 화소 전극(5), 데이터 선(3')이 차례대로 반복적으로 배치된다. 이때, 화소 전극(5)과 공통 전극(8)의 사이에 전위차가 생기기 때문에 액정 분자(9)들의 장축이 전기장 방향으로 정렬하여 기판에 평행하게 배열된다.

이러한 종래의 박막 트랜지스터 액정 표시 장치에서는 기판 근처의 액정 분자가 평면 상에 배열하기 때문에 관찰자가 느끼는 위상차가 작아져 다른 박막 액정 표시 장치를 사용할 때보다 시야각이 넓어진다.

본 발명의 목적은 종래의 평면 액정 표시와 같은 개선된 광시야각을 얻을 뿐 아니라, ITO 공통 전극의 형성 과정 없이 블랙 매트릭스를 공통 전극으로 대체하여 공정을 단순하게 하는 데에 있다.

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 박막 트랜지스터 액정 표시 장치는 일정한 간격을 두고 반복적으로 형성되어 있는 다수의 화소 전극과 이 화소 전극을 스위칭하는 트랜지스터가 형성되어 있는 박막 트랜지스터 기판, 화소 전극에 대응하는 위치와 화소 전극의 중앙에 대응하는 위치에 공통 전극이 형

성되어 있는 제2 기판을 포함한다.

이러한 박막 트랜지스터 액정 표시 장치에서는 전극 역할을 하는 블랙 매트릭스를 이보합 또는 사보합하여 분산시킴으로써 박막 트랜지스터 기판의 화소 전극과 컬러 필터 기판의 블랙 매트릭스 전극이 수직 또는 비스듬하게 배치된다. 따라서, 액정 분자 장축이 다양한 방향으로 배열되므로 한 방향에서의 시야각이 향상된다.

그러면, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명에 따른 박막 트랜지스터 액정 표시 장치의 한 실시예를 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명한다.

제4도는 본 발명의 실시예에 따른 박막 트랜지스터 기판의 배선을 나타낸 배치도이다.

제4도에 도시한 바와 같이, 박막 트랜지스터 기판 위에 가로 방향으로 게이트 선(10)이 배선되고 그 출기로부터 약간 뿔어나온 가지에 개폐 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되어 있다. 박막 트랜지스터의 소스 전극(3)과 연결된 데이터 선(3')이 게이트 선(10)에 수직하게 뻗어 있으며, 박막 트랜지스터의 드레인 전극(4)은 적사각형 모양의 고리모양 고리로 뿔어나와 화소 전극(5)을 이룬다.

제5도는 본 발명의 실시예에 따른 컬러 필터 기판의 블랙 매트릭스 패턴을 나타낸 평면도이다.

제5도에 도시한 바와 같이 컬러 필터 기판(1) 위에는 크롬과 같은 불투명한 도전 물질로 블랙 매트릭스 패턴(11)이 형성되어 있다. (a)는 한 화소를 둘러싸고 있는 기존의 블랙 매트릭스 패턴에 세로 방향으로, (b)는 가로 방향으로 화소를 양분하는 가지가 더 형성되어 있는 블랙 매트릭스 패턴(11)이고, (c)는 가로와 세로 방향으로 가지를 더 형성함으로써 화소를 4분할하는 블랙 매트릭스 패턴(11)이다. 이렇게 본 실시예에서는 1T0 전극을 형성하지 않고 블랙 매트릭스(7)를 전극으로 대체함으로써 제조 공정을 줄이고 그에 따른 제작 비용 감소의 효과도 얻게 된다.

이러한 구조의 박막 트랜지스터 액정 기판과 컬러 필터 기판을 마주보게 배치하고 그 사이에 액정 물질을 주입한 액정 표시 장치의 제4도 및 제5도의 B-B선에 대한 단면도가 제6도이다. 게이트 선(10)에 전압이 인가되면 전류가 박막 트랜지스터의 소스 전극(3)으로부터 드레인 전극(4)으로 흘러 들어가고 이 전류는 직사각형 고리 형태의 화소 전극(5)에 전달된다. 컬러 필터 기판(1) 면에 부착되어 있는 금속 도체인 블랙 매트릭스(7)는 공통 전극의 역할을 하므로 전압이 인가되면 박막 트랜지스터 기판(2)과의 사이에 수직 또는 비스듬한 방향으로 전위차가 생겨 액정 분자(9)들이 기판(1, 2)에 수직 또는 비스듬하게 정렬하게 된다. 이때, 컬러 필터 기판(1) 상의 블랙 매트릭스(7)가 박막 트랜지스터 기판(2)의 드레인 전극(4) 또는 화소 전극(5)과 상하로 마주보도록 배치된 곳의 액정 분자(9)들은 기판(1, 2) 면에 수직하게 배열되고 상하 전극이 비스듬히 배치된 곳의 액정 분자(9)들은 기판(1, 2) 면에 비스듬하게 배열된다. 따라서, 시야에 들어오는 액정 분자(9)들의 장축 방향이 분산되므로 시야각이 확장된다.

이상에서와 같이, 본 발명에 따른 박막 트랜지스터 액정 표시 장치는 블랙 매트릭스를 패턴화하여 전극으로 사용함으로써 공정 과정을 줄이고, 마주보는 기판상의 전극에 전압이 수직 또는 비스듬하게 걸리도록 배선함으로써 시야각이 넓어지는 효과가 있다.

(5) 청구의 범위

청구항 1

일정한 간격을 두고 형성되어 있는 다수의 화소 전극 및 상기 화소 전극을 스위칭하는 스위칭 소자가 형성되어 있는 제1 기판, 상기 화소 전극에 대응하는 위치 및 상기 화소 전극 사이의 중앙에 대응하는 위치에 공통 전극이 형성되어 있는 제2 기판을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서, 상기 화소 전극은 고리 모양인 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서, 상기 화소 전극은 크롬으로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에서, 상기 공통 전극은 크롬인 액정 표시 장치.

청구항 5

제1 기판, 상기 제1 기판위에 형성되어 있는 트랜지스터, 상기 트랜지스터의 한 단자에 연결되며 가로로 형성되어 있는 게이트 선, 상기 트랜지스터의 다른 한 단자에 연결되며 세로로 형성되어 있는 데이터 선, 상기 트랜지스터의 나머지 다른 단자에 연결되어 있으며 화소 영역을 정의하는 화소 전극, 상기 제1 기판과 마주 보도록 설치되어 있는 제2 기판, 상기 제2 기판의 상기 화소 영역 바깥 영역에 대응하는 기본 형태를 가지며 상기 화소 영역을 가로지르는 가지를 포함하는 공통 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서, 상기 화소 전극은 고리 모양인 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서, 상기 화소 전극은 크롬으로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 8

제5항에서, 상기 공통 전극은 크롬인 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서, 상기 공통 전극의 가지는 상기 화소 영역 중간에 세로 방향으로 형성되어 있어 상기 화소 영역을 세로 방향으로 이분할하는 액정 표시 장치.

청구항 10

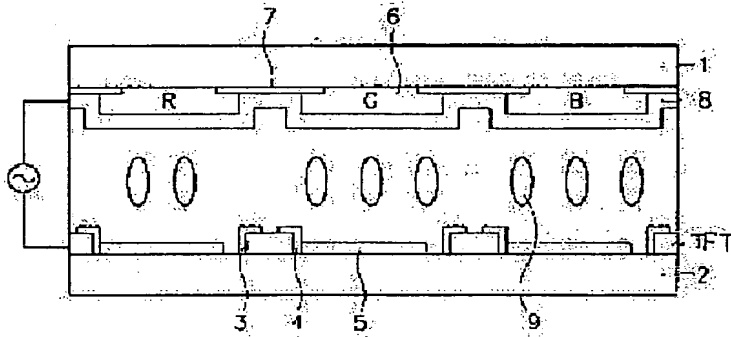
제8항에서, 상기 공통 전극의 가지는 상기 화소 영역 중간에 가로 방향으로 형성되어 있어 상기 화소 영역을 가로 방향으로 이분할하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제8항에서, 상기 공통 전극의 가지는 상기 화소 영역의 중간에 가로와 세로 방향으로 각각 형성되어 있어 화소 영역을 사분할하는 액정 표시 장치.

도면

도면1



도면2

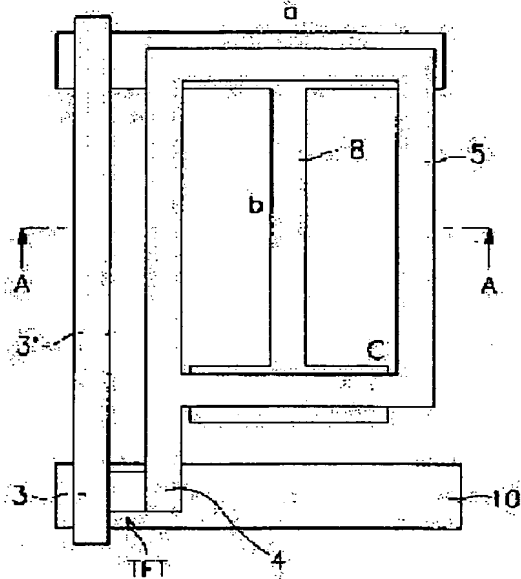


FIG 3

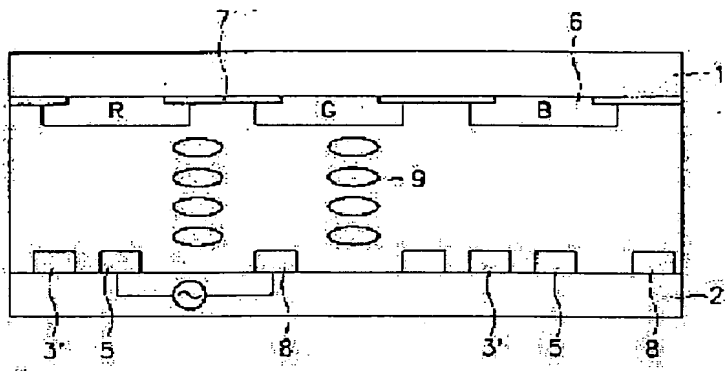
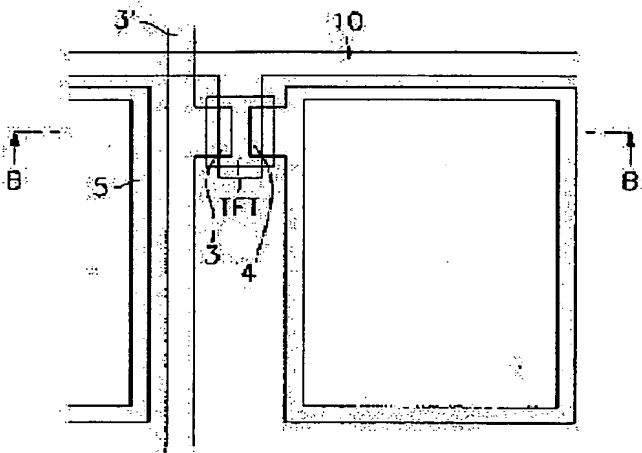
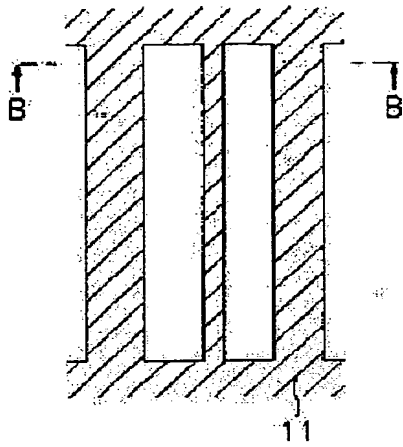


FIG 4



5.075a



5.075b

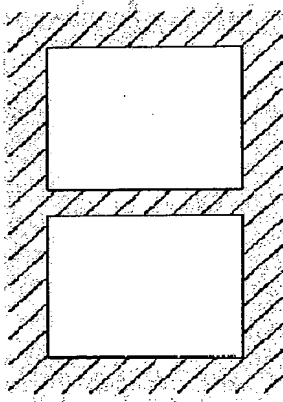


図 50

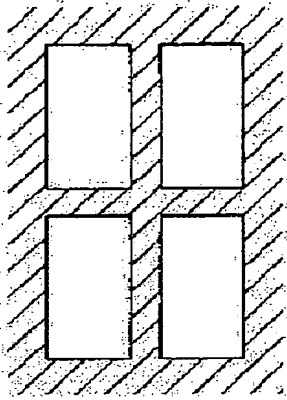
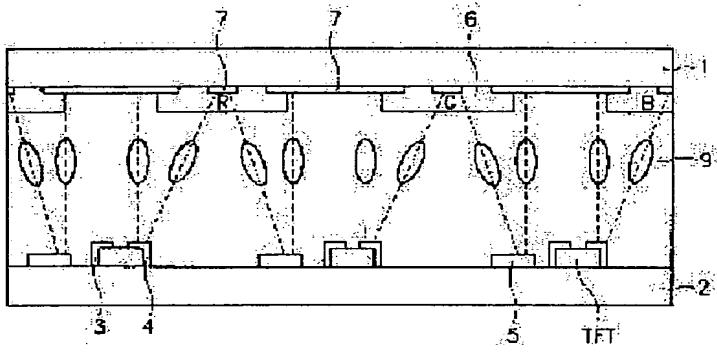


図 51



7-7